

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :B32B 5/24, 5/26, B60R 13/08, G10K  
11/168, D04H 1/56

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/44817

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum:

10. September 1999 (10.09.99)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH99/00094

(22) Internationales Anmeldedatum: 1. März 1999 (01.03.99)

(30) Prioritätsdaten:

501/98 3. März 1998 (03.03.98) CH  
2270/98 12. November 1998 (12.11.98) CH(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): RIETER  
AUTOMOTIVE (INTERNATIONAL) AG [CH/CH];  
Seestrasse 15, CH-8702 Zollikon (CH).

(72) Erfinder; und

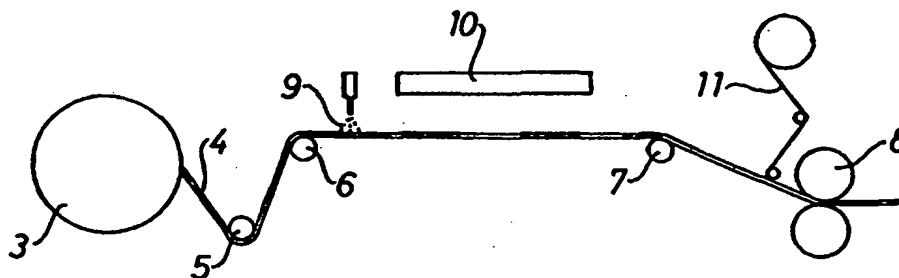
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VANBEMMEL, William,  
Ray [US/US]; 1503 Autumn Drive, Crown Point, Lake  
County, IN 46307 (US). VULPITTA, Anthony, C. [US/US];  
1000 Randolph Street, Crown Point, Lake County, IN 46307  
(US).(74) Anwalt: RITSCHER & SEIFERT; Forchstrasse 452, Postfach,  
CH-8029 Zürich (CH).(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE,  
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: SOUND ABSORBENT THIN-LAYER LAMINATE

(54) Bezeichnung: SCHALLABSORBIERENDES DÜNNSCHICHTLAMINAT



(57) Abstract

The invention relates to a sound absorbent thin-layer laminate consisting of at least one open-cell support layer and a second open-cell fibre layer. The support layer consists either of a first fibre layer, especially a low-density non-woven material with a mass per unit area of less than 2,000 g/m<sup>2</sup> and a thickness of less than 50 mm, or of an open-cell foam layer, especially an ultra-light plastic foam with a density of between 16 and 32 kg/m<sup>3</sup> and a thickness of at least 6 mm. The second fibre layer is made of melt-blown microfibres, whose fibre diameter is approximately 1 to 10 µm, especially 2 to 5 µm. The air resistance of the thin-layer laminate is in the range of 500 < R<sub>t</sub> < 4,000 Ns/m<sup>3</sup>. According to the method for producing the thin-layer laminate a microfibre layer of melt-blown microfibres with a diameter of between 1 and 10 µm, preferably between 2 and 5 µm, is fixed to the support layer by means of a spray-on adhesive.

### (57) Zusammenfassung

Das erfindungsgemässe schallabsorbierende Dünnschichtlaminat besteht aus mindestens einer offenporigen Trägerschicht und einer zweiten offenporigen Faserschicht. Die Trägerschicht besteht entweder aus einer ersten Faserschicht, insbesondere aus einem schwachverdichteten Faservlies mit einem Flächengewicht von weniger als 2000 g/m<sup>2</sup> und einer Dicke von weniger als 50 mm, oder aus einer offenporigen Schaumschicht, insbesondere aus einem ultraleichten Kunststoff-Schaum mit einer Dichte von 16 bis 32 kg/m<sup>3</sup> und einer Dicke von mindestens 6 mm. Die zweite Faserschicht ist aus schmelzgeblasenen Mikrofasern hergestellt, deren Faserdurchmesser etwa 1 bis 10 µm, insbesondere 2 bis 5 µm, beträgt. Das Dünnschichtlaminat weist einen Luftströmungswiderstand im Bereich von 500 < R<sub>t</sub> < 4000 Ns/m<sup>3</sup> auf. Das Verfahren zur Herstellung des Dünnschichtlaminats sieht vor, daß eine Mikrofaserschicht aus schmelzgeblasenen Mikrofasern, deren Durchmesser im Bereich von 1 bis 10 µm, und vorzugsweise zwischen 2 und 5 µm liegt, mit Hilfe eines aufgespritzten Klebers auf die Trägerschicht befestigt wird.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Schallabsorbierendes Dünnschichtlaminat

Die vorliegende Erfindung betrifft ein schallabsorbierendes Dünnschichtlaminat gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1, mit  
5 mindestens einer offenporigen Trägerschicht aus Schaum oder Faservlies und einer offenporigen Faserschicht, sowie ein Verfahren zur Herstellung desselben.

Schallabsorbierende Dünnschichtlamine finden ihre Verwendung im wesentlichen in der Automobilindustrie, welche  
10 in zunehmendem Masse die Herstellung von leichten, kostengünstigen und geräuscharmen Fahrzeugen anstrebt. Dies macht den Einsatz von billigen, dünnen und leichten Bauteilen erforderlich, welche gleichzeitig gute schallabsorbierende  
15 Eigenschaften aufweisen.

So sind heute bspw. aus der PCT/CH 96/00381 ultraleichte schallisolierende Fahrzeugverkleidungen bekannt, welche im Vergleich zu klassischen Schallisolutionspaketen und bei  
20 gleichbleibender akustischer Wirksamkeit, ein um über 50% geringeres Gewicht aufweisen. Diese Schallisolutionspakete umfassen im wesentlichen eine offenporige Schaumschicht, auf welcher eine mikroporöse Versteifungsschicht aufgebracht ist. Bei diesen Bauteilen weist die aus Thermoform-  
25 schaum oder PU-Schaum gefertigte Schaumschicht eine Dicke von 10 bis 25 mm und die aus einem thermoplastischen Mischfaservlies gefertigte Versteifungsschicht eine Dicke von 1.3 bis 2.5 mm auf.

In der US-5,298,694 werden dünne Faservlieslamine für die Verkleidung von Fahrzeugtüren beschrieben. Diese Lamine umfassen ein mindestens 5 mm dickes Faservlies aus thermoplastischen Fasern, welches mit einem dünnen Gewebe, einem Vlies, einem Film oder einer Folie laminiert ist. Das  
30 mindestens 5 mm dicke Faservlies besteht aus einem Gemisch von schmelzgeblasenen Mikrofasern (melt-blown microfibers) und gebauschten Kräuselfasern (crimped bulking fibers). Wegen des relativ grossen Durchmessers der Mikrofasern (bis zu 15  $\mu$ m) und der Tatsache, dass der Luftströmungswider-

stand in den einzelnen Schichten nicht geregelt oder vorgegeben ist, sind die schallabsorbierenden Eigenschaften dieser Materialien nicht optimiert und berücksichtigen diese Materialien die Schallabsorption insbesondere für die tieferen Frequenzen nicht.

Wegen des relativ grossen Durchmessers der verwendeten Fasern (5-15  $\mu\text{m}$ ) haben diese Faservlieslamine im wesentlichen eine Trägerfunktion und zeichnen sich durch ihre mechanischen Eigenschaften aus, wobei deren schallabsorbierende Wirksamkeit eher durchschnittlich ist.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, in einfacher und kostengünstiger Weise ein akustisch hochwirksames und ultraleichtes Dünnschichtlaminat zu schaffen. Insbesondere soll ein Laminat geschaffen werden, welches in den tieferen Frequenzen hervorragende schallabsorbierende Eigenschaften (bei vergleichbarer Dicke) sowie gleichzeitig eine gewisse strukturelle Stabilität aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein schallabsorbierendes Dünnschichtlaminat mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst und insbesondere durch ein Dünnschichtlaminat aus zwei unterschiedlichen Materialien. Das erfindungsgemässe Laminat umfasst eine dünne Schicht aus Mikrofasern, welche an eine Trägerschicht aus einem offenporigen Faservlies mit geringer Dichte gebunden ist. In einer bevorzugten Ausführungsform bestehen die Mikrofasern aus schmelzgeblasenem Polypropylen und weisen einen Faserdurchmesser von ca. 2-5  $\mu\text{m}$  auf. Es versteht sich, dass diese Mikrofasern auch aus einem anderen Polyolefin, Polyester, Polyurethan oder Nylon erzeugt sein können. Die Mikrofaserschicht erreicht eine Dicke von lediglich 0.2 bis 1.0 mm, und insbesondere von 0.3 bis 0.7 mm und hat ein Flächengewicht von 20 bis 200  $\text{g/m}^2$ , und insbesondere von 30 bis 100  $\text{g/m}^2$ . Die erfindungsgemäss verwendete Trägerschicht weist ein Flächengewicht von weniger als 2000  $\text{g/m}^2$  auf, eine Dicke von bis zu 50 mm und kann Baumwollfasern, synthetischen

Fasern oder einem anderen Fasergemisch gefertigt sein. Besteht die Trägerschicht aus einem offenporigen Schaum, weist diese erfindungsgemäss eine geringe Dichte von 1 bis 2 lb/ft<sup>3</sup> (16 bis 32 kg/m<sup>3</sup>) auf und kann aus Polyurethan oder einem anderen geschäumten Kunststoff gefertigt sein. Dabei ist die Mikrofaserschicht auf die Faservlies- oder Schaumschicht einfacherweise aufgeklebt.

Es zeigt sich, dass durch die erfindungsgemässe Beschichtung eines offenporigen, "low density" Schaums respektive einer offenporigen, schwachverdichteten Faservliesschicht mit einer äusserst dünnen Lage aus Mikrofasern ein Bauteil entsteht, welches einen überraschend hohen Absorptionskoeffizienten aufweist. Dies führt zu hochwirksam schallabsorbierenden Dünnschichtbauteilen mit geringem Flächengewicht. Darüberhinaus erweist sich die Mikrofaserschicht als wasserabstossend und ermöglicht damit die Verwendung der erfindungsgemässen Dünnschichtlamine auch in feuchter oder nasser Umgebung.

Die schwachverdichtete Faservliesträgerschicht umfasst vorteilhalfterweise Fasern, die mit thermoplastischen Fasern oder duroplastischen Harzen gebunden sind, um bei der Herstellung von schallabsorbierenden Fahrzeugteilen, insbesondere Teppichen oder Armaturenverkleidungen, mit Hilfe von Druck- und Wärmebehandlung in vorgegebene Konturen geformt werden zu können.

In Weiterbildungen des erfindungsgemässen Dünnschichtlaminats kann über die Schicht aus Mikrofasern eine dritte Schicht aus Faservlies angebracht werden. Diese dritte Faservliesschicht kann die Schallabsorptionsfähigkeit des Dünnschichtlaminats weiter verbessern und schützt die äusserst dünne Mikrofaserschicht gleichzeitig vor einer allfälligen Abrasion.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemässen Dünnschichtlaminats sind aus den Unteransprüchen ersichtlich.

Das erfindungsgemässe Dünnschichtlaminat findet seine Anwendung bevorzugt im Automobilbau, und insbesondere überall dort wo dünne, hochwirksam schallabsorbierende Bauteile mit geringem Gewicht erforderlich sind.

Im folgenden soll die vorliegende Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und mit Hilfe der Figuren näher erläutert werden. Dabei zeigt:

Fig. 1 ein Diagramm mit Vergleichsmessungen der Schallabsorptionskoeffizienten verschiedener Dünnschichtlamine,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Verfahrens zur Herstellung erfindungsgemässer Dünnschichtlamine.

Die in Figur 1 dargestellten Schallabsorptionsmessungen verschiedener Dünnschichtlamine machen die überraschend signifikante Verbesserung der Schallabsorption bei Verwendung von erfindungsgemässen Dünnschichtlaminaten deutlich. Der Verlauf der Kurve b zeigt die Frequenzabhängigkeit des Absorptionskoeffizienten für ein 9 mm dickes Laminat aus konventionellem Schaum und konventionellem Faservlies (Polypropylen, 0.5 "osy" = ounce per square yard). Dieser Absorptionskoeffizient  $\alpha_b$  beträgt im Bereich tiefer Frequenzen, d.h. unterhalb 1000 Hz, weniger als 0.1 und nimmt im Bereich höherer Frequenzen im wesentlichen linear zu, d.h. zeigt bei Frequenzen von 2000 Hz einen Wert von 0.15 und im Bereich von 4000 Hz einen Wert von 0.3. Als Referenzmessung wurde der Absorptionskoeffizient  $\alpha_a$  eines unbeschichteten Schaums gleicher Dicke (9 mm) unter den gleichen Bedingungen ausgemessen. Der Verlauf dieses Absorptionskoeffizienten  $\alpha_a$  ist aus der Kurve a in Figur 1

ersichtlich. Die Werte des Absorptionskoeffizienten  $\alpha_a$  liegen etwa 30% unter den Werten des Absorptionskoeffizienten  $\alpha_b$ . Der Verlauf des Absorptionskoeffizienten  $\alpha_c$  eines erfindungsgemässen Dünnschichtlaminats ist aus Kurve c in Figur 1 ersichtlich. Dieses Dünnschichtlaminat weist bei einer Frequenz von 500 Hz bereits einen höheren Absorptionskoeffizienten  $\alpha_c$  mit einem Wert von 0.1 auf. Der Wert dieses Absorptionskoeffizienten steigt gegen höhere Frequenzen mehr oder weniger linear bis auf 0.9 bei 4000 Hz. Versieht man das erfindungsgemässe Dünnschichtlaminat mit einem konventionellen Faservlies, so dass die Gesamtdicke des Bauteils 9.5 mm beträgt, verbessert sich der Schallabsorptionskoeffizient  $\alpha_d$  dieses erweiterten Dünnschichtlaminats gegenüber dem Absorptionskoeffizienten  $\alpha_c$  im Bereich von 1500 bis 3500 Hz um etwa 5% bis 10%.

Die überraschende Verbesserung des Absorptionskoeffizienten  $\alpha_c$  kommt durch den erfindungsgemässen Aufbau des Dünnschichtlaminats zustande. Dieses umfasst in einer bevorzugten Ausführungsform einen konventionellen, 9 mm dicken, offenporigen Schaum mit einer Dichte von  $16 \text{ kg/m}^3$  und einem Gewicht von  $15 \text{ g/ft}^2$  ( $166 \text{ g/m}^2$ ), respektive ein konventionelles, 9 mm dickes, offenporiges Faservlies mit einem Flächengewicht von weniger als  $300 \text{ g/m}^2$ . Auf diesem Schaum respektive Faservlies liegt eine 0.5 mm dicke Mikrofaser-schicht aus schmelzgeblasenen Mikrofasern. Diese Fasern weisen einen Durchmesser im Bereich von  $2 - 5 \mu\text{m}$ , insbesondere von  $2 - 3 \mu\text{m}$ , auf und werden in der Regel aus Polypropylen gefertigt. Das für die Messung des Absorptionskoeffizienten  $\alpha_c$  verwendete Dünnschichtlaminat weist  $40 \text{ g/m}^2$  derartiger schmelzgeblasener Mikrofasern auf. Bei dem gemessenen Absorptionskoeffizienten  $\alpha_d$  des Trilaminats ist die Mikrofaserschicht mit einer schützenden Faservlies-schicht belegt, welche aus einem Gemisch aus Zellulosefasern ( $1/2 \text{ osy}$ ) und Polyesterfasern besteht ( $17 \text{ g/m}^2$ ).

Figur 2 zeigt einen möglichen Verfahrensablauf für die kontinuierliche Herstellung des erfindungsgemässen Dünnschichtlaminats. Dabei wird von einer ersten Rolle 3 eine geeignete Bahn 4 aus einem Trägermaterial, bspw. aus Schaum oder einem Faservlies, abgezogen und über Umlenkrollen 5, 6, 7 zu einem Quetschrollenpaar 8 geführt. An einer Arbeitsstation I wird die abgezogene Bahn 4 mit einem Haftmittel 9, insbesondere einem Kontaktkleber, resp. einem vernetzenden PSA-Kleber (pressure-sensitive-adhesive) besprüht, welcher mit Hilfe eines IR-Strahlers 10 angetrocknet wird. Auf den derart vorbehandelten Bahn 4 wird eine aus schmelzgeblasenen Fasern gefertigte Bahn 11 aufgelegt. Die beiden Bahnen 4, 11 werden gemeinsam durch die Quetschrollen 8 geführt und miteinander verbunden. Mit den Quetschrollen 8 kann das Material der Bahn 4 gleichzeitig in gewünschter Weise verdichtet werden. Das derart laminierte Material wird anschliessend in Rohstücke geschnitten und einer Formpresse zugeführt. Es versteht sich, dass die erfindungsgemässen Dünnschichtlamine auch aus vorge-schnittenen Materialstücken gefertigt sein können. In jedem Fall wird das Haftmittel 9 in sehr feiner Form aufgesprüht und wird darauf geachtet, dass die sich auf dem offenporigen Material der Bahn 4 ablagernden Tröpfchen nicht verlaufen, d.h. keinen geschlossenen Film bilden und/oder in die Poren des offenporigen Trägermaterials eindringen, damit sich beim anschliessenden Laminieren die einzelnen Poren des Trägermaterials nicht verschliessen.

Das derart hergestellte Dünnschichtlaminat weist also im wesentlichen eine dünne Trägerschicht, bspw. eine offenporige Schaumschicht aus einem ultraleichten Kunststoff-Schaum mit einer Dichte von weniger als  $32 \text{ kg/m}^3$ , oder eine dünne Faservlieschicht mit einem Flächengewicht von weniger  $2000 \text{ g/m}^2$  und einer Dicke von weniger als  $50 \text{ mm}$  auf, sowie eine damit verbundene Mikrofaserschicht aus schmelzgeblasenen Mikrofasern, deren Faserdurchmesser 1 bis  $10 \text{ }\mu\text{m}$  beträgt. Diese Mikrofaserschicht erzeugt einen Luftströ-



5 mungswiderstand im Bereich von  $500 < R_t < 4000 \text{ Ns/m}^3$ , insbesondere einen Luftströmungswiderstand im Bereich von  $1000 < R_t < 3000 \text{ Ns/m}^3$  und vorzugsweise einen Luftströmungswiderstand von etwa  $1500 \text{ Ns/m}^3$ . In einer ersten Ausführungsform  
10 weist die ultraleichte Schaumschicht eine Dicke von mindestens 6 mm und ein Flächengewicht von etwa 100 bis  $250 \text{ g/m}^2$  auf. Erfindungsgemäss weist die ultraleichte Schaumschicht eine Dicke von etwa 6 bis 15 mm, vorzugsweise 9 mm auf. Diese Schaumschicht ist vorzugsweise aus einem offenporigen Polyurethan-Schaum gefertigt und weist ein Flächengewicht  
15 von etwa  $166 \text{ g/m}^2$  auf. In einer zweiten Ausführungsform besteht die Trägerschicht aus einer leichten Faservlies-Trägerschicht mit einer Dicke von etwa 6 bis 15 mm, vorzugsweise 9 mm. Diese Faservliesschicht ist vorzugsweise aus Baumwollfasern, synthetischen Fasern oder Mischfasern gefertigt. Bei diesen Ausführungsformen weist die Mikrofaserschicht eine Dicke von 0.2 bis 1.00 mm, insbesondere 0.3 bis 0.7 mm und ein Flächengewicht von 20 bis  $200 \text{ g/m}^2$ ,  
20 insbesondere 30 bis  $100 \text{ g/m}^2$  auf. Dabei bestehen die Mikrofasern dieser Mikrofaserschicht aus schmelzgeblasenem Polypropylen, Polyolefin, Polyester, Polyurethan oder Nylon und weisen diese Fasern einen Durchmesser von 2 bis  $5 \mu\text{m}$ , insbesondere 2 bis  $3 \mu\text{m}$ . Die Dicke der verwendeten Mikrofaserschicht beträgt vorzugsweise 0.3 bis 0.7 mm, insbesondere 0.3 bis 0.5 mm, und weist ein Flächengewicht von 35 bis  
25  $45 \text{ g/m}^2$ , insbesondere von  $40 \text{ g/m}^2$  auf. Das derart aufgebaute Dünnschichtlaminat weist einen Schallabsorptionskoeffizienten  $\alpha$  auf, welcher bei 2000 Hz einen Wert von mehr als 0.4, insbesondere von mehr als 0.5 aufweist. Vorzugsweise werden  
30 die aufeinander laminierten Schichten mit Hilfe eines aufgesprühten Haftmittels miteinander verbunden. Als geeignete Haftmittel können vernetzende PSA-Kleber auf Wasserbasis betrachtet werden.

35 In einer Weiterbildung des erfindungsgemässen Dünnschichtlaminats ist auf die Mikrofaserschicht eine Faservliesdeckschicht aufgebracht. Diese Deckschicht kann

aus einem Gemisch von Cellulosefasern und Polyesterfasern oder aus Polypropylenfasern gebildet sein. Vorteilhafterweise besteht diese Faservliesdeckschicht aus einem schmelzgeblasenen Gespinnst, welches mit Ultraschall provisorisch gebunden ist. Diese schützende Deckschicht weist vorzugsweise ein Gewicht von 10 bis 25 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 17 g/m<sup>2</sup> auf. Dieses Faservlies kann eine Dicke von weniger als 1 mm aufweisen.

Es versteht sich, dass das erfindungsgemässe Dünnschichtlaminat als Verkleidungsteil ebenso gut im Automobilbau verwendet werden kann, wie im Maschinen- und Bauwesen. Insbesondere eignet es sich zur Verwendung als Fahrzeugtürabsorber, Dachhimmelverkleidung oder Gepäckablageverkleidung.

## Patentansprüche

1. Schallabsorbierendes Dünnschichtlaminat mit mindestens einer offenporigen Trägerschicht und einer  
5 zweiten offenporigen Faserschicht, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerschicht aus einer ersten Faserschicht, insbesondere aus einem schwachverdichteten Faservlies mit einem Flächengewicht von weniger als  $2000 \text{ g/m}^2$  und einer Dicke von weniger  
10 als 50 mm, oder aus einer offenporigen Schaumschicht, insbesondere aus einem ultraleichten Kunststoff-Schaum mit einer Dichte von 16 bis  $32 \text{ kg/m}^3$  und einer Dicke von mindestens 6 mm besteht, und die zweite Faserschicht schmelzgeblasene Mikrofasern umfasst, deren Faserdurchmesser etwa 1 bis  
15  $10 \text{ }\mu\text{m}$ , insbesondere 2 bis  $5 \text{ }\mu\text{m}$ , beträgt und, dass das Dünnschichtlaminat einen Luftströmungswiderstand im Bereich von  $500 < R_t < 4000 \text{ Ns/m}^3$  aufweist.
2. Dünnschichtlaminat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Faserschicht eine Faservliesschicht ist aus Naturfasern, insbesondere  
20 Baumwollfasern, Synthefasern, Recyclingfasern oder eine Mischung aus Naturfasern, Synthefasern oder Recyclingfasern.
3. Dünnschichtlaminat nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Faservlies-  
25 schicht Bindemittel aufweist, insbesondere aus Bikomponent-Fasern, thermoplastischen Fasern, thermoplastischen oder wärmehärtenden Harzen, oder aus einer Kombination aus denselben.
4. Dünnschichtlaminat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ultraleichte Schaumschicht eine  
30 Dicke von etwa 6 bis 15 mm, vorzugsweise 9 mm und
- 35

ein Flächengewicht von etwa 100 bis 250 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 166 g/m<sup>2</sup> aufweist.

5. Dünnschichtlaminat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaumschicht aus einem offenporigen Polyurethan-Schaum besteht.  
5
6. Dünnschichtlaminat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrofaser-  
10 schicht eine Dicke von 0.2 bis 1.5 mm, insbesondere 0.3 bis 0.5 mm, und ein Flächengewicht von 20 bis 200 g/m<sup>2</sup>, insbesondere von 35 bis 45 g/m<sup>2</sup>, bevorzugterweise von 40 g/m<sup>2</sup> aufweist.
7. Dünnschichtlaminat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrofaser-  
15 schicht eine Dicke von 0.3 bis 0.7 mm und ein Flächengewicht von 30 bis 100 g/m<sup>2</sup> und eine Dichte von mehr als 50 kg/m<sup>3</sup> aufweist.  
20
8. Dünnschichtlaminat nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrofaser-  
25 schicht einen Luftströmungswiderstand im Bereich von  $500 < R_t < 3000 \text{ Ns/m}^3$ , insbesondere von etwa 1500 Ns/m<sup>3</sup> erzeugt.
9. Dünnschichtlaminat nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrofasern der  
30 Faserschicht aus schmelzgeblasenem Polyolefin, Polypropylen, Polyester, Polyurethan oder Nylon gefertigt sind.
10. Dünnschichtlaminat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Faserdurchmes-  
35 ser der Mikrofasern etwa 3 µm beträgt.

- 5
11. Dünnschichtlaminat nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerschicht und die Mikrofaserschicht mit Hilfe eines aufgesprühten Haftmittels miteinander verbunden sind.
- 10
12. Dünnschichtlaminat nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das aufgesprühte Haftmittel aus einem vernetzenden PSA Kleber auf Wasserbasis besteht.
- 15
13. Dünnschichtlaminat nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Mikrofaserschicht eine Deckschicht aus Faservlies befestigt ist.
- 20
14. Dünnschichtlaminat nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Deckschicht-Faservlies aus einem Gemisch von Cellulosefasern (1/2 osy) und Polyesterfasern besteht.
- 25
15. Dünnschichtlaminat nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Deckschicht-Faservlies Polypropylenfasern (1/2 osy) umfasst.
- 30
16. Dünnschichtlaminat nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Deckschichtfaservlies ein ultraschallgebundenes, schmelzgeblasenes Gespinst ist.
- 35
17. Dünnschichtlaminat nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Deckschichtfaservlies ein Gewicht von 10 bis 25 g/m<sup>2</sup>, insbesondere 17g/m<sup>2</sup> aufweist.
18. Dünnschichtlaminat nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Deckschicht-

faservlies eine Dicke von 0.5 bis 2.0 mm, vorzugsweise 1 mm, aufweist.

5 19. Verfahren zur Herstellung eines Dünnschichtlaminats  
gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
eine Mikrofaserschicht aus schmelzgeblasenen Mikro-  
fasern, deren Durchmesser im Bereich von 1 bis 10  
10  $\mu\text{m}$ , und vorzugsweise zwischen 2 und 5  $\mu\text{m}$  liegt, mit  
Hilfe eines aufgesprühten Klebers auf einer Träger-  
schicht befestigt wird, welche Trägerschicht entwe-  
der aus einem schwächverdichtetem Faservlies mit  
einem Flächengewicht von weniger als 2000  $\text{g/m}^2$  und  
einer Dicke von weniger als 50 mm, oder aus einem  
15 offenporigen Kunststoffschäum mit einer Dichte von  
16 bis 32  $\text{kg/m}^3$  besteht.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet,  
dass das Dünnschichtlaminat mittels einer Druck-  
und Wärmebehandlung in eine gewünschte Form  
20 gebracht wird.

21. Verwendung eines Dünnschichtlaminats gemäss An-  
spruch 1 für die Geräuschverminderung in Motorfahr-  
zeugen, insbesondere im Zusammenhang mit Armaturen-  
25 verkleidungen, Bodenbelägen, Türverkleidungen,  
Dachauskleidungen, Kofferraum- und/oder Motorraum-  
verkleidungen.

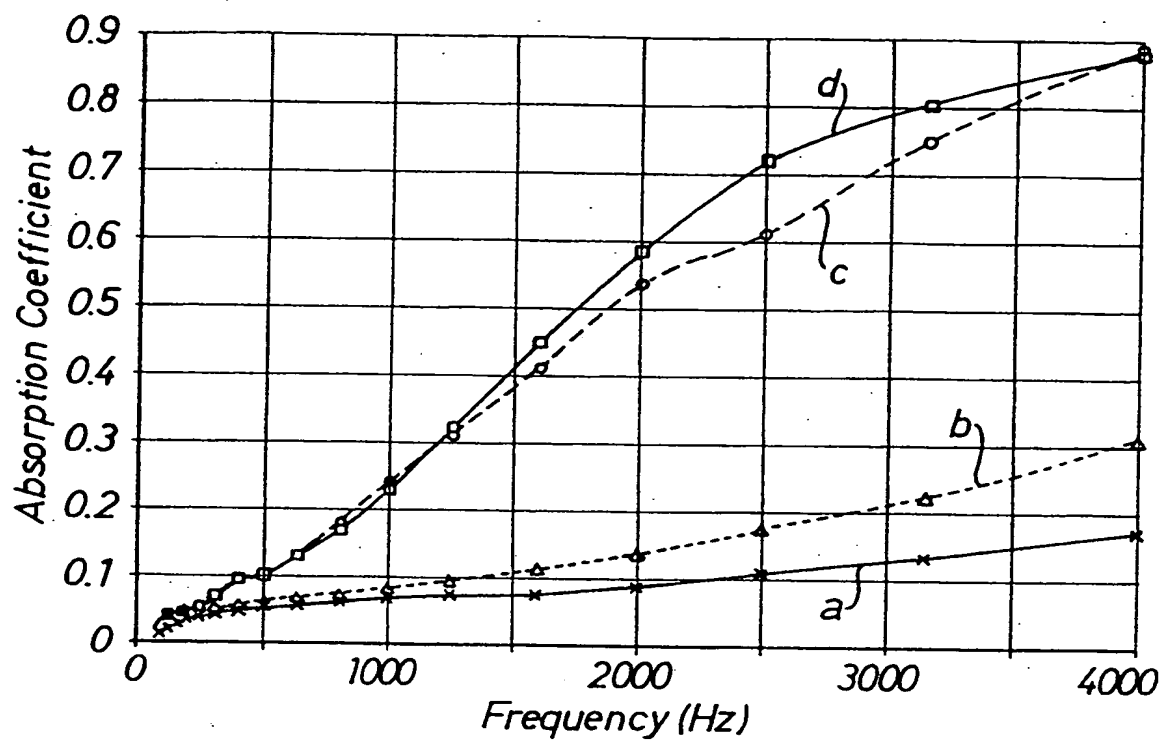


Fig. 1

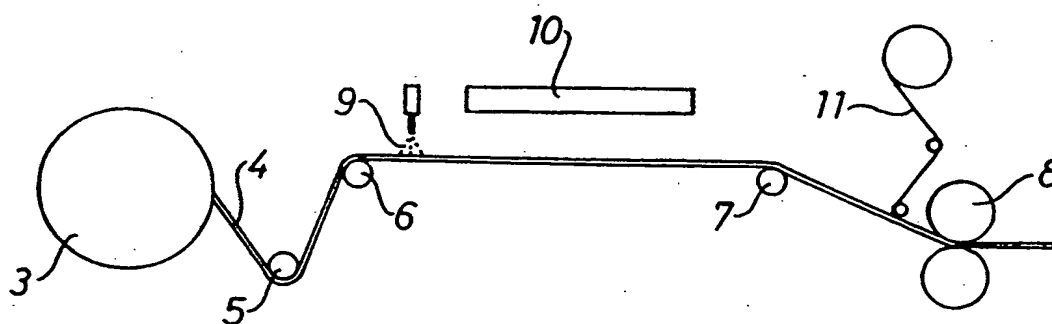


Fig. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No

PCT/CH 99/00094

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B32B5/24 B32B5/26 B60R13/08 G10K11/168 D04H1/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B32B B60R G10K D04H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	US 5 773 375 A (EBBENS RUTH A ET AL) 30 June 1998	1-4, 9, 10, 21
P,Y	see column 3, line 35-47 - column 6, line 14-67; claims 1,9-14	11
P,X	WO 98 18656 A (RIETER AUTOMOTIVE INTERNATIONA ;ALTS THORSTEN (DE)) 7 May 1998	1-6, 8, 13, 17, 18, 21
P,Y	cited in the application see claims 1,3,6,8,9,19,23; figures 1,4	7, 9, 10, 14, 15, 20
P,X	WO 98 18657 A (RIETER AUTOMOTIVE INTERNATIONA ;ALTS THORSTEN (DE)) 7 May 1998	1-6, 8, 13, 17, 18, 21
P,X	see claims 1,5,6,10,19,21,34,38,45; figures 1,4,5,8-11 see claim 47	11
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 June 1999

Date of mailing of the international search report

15/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Derz, T



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal	Application No
PCT/CH 99/00094	

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 2 235 651 A (ALCANTARA SPA) 13 March 1991	1-7, 9-11, 13, 19, 21
Y	see page 4, line 2-5 - page 5, line 13-16; figures  see page 2, line 1-4 - page 3, line 4-5-30	1-7, 9, 10, 14, 15, 20, 21
Y	EP 0 206 061 A (VEENENDAAL SCHAUMSTOFF) 30 December 1986	11, 13-15, 19, 20
Y	see page 5, paragraph 3 - page 6, paragraph 4  see page 7, line 26 - page 8, line 16	1-7, 9, 10, 14, 15, 20, 21
Y	WO 97 00989 A (MINNESOTA MINING & MFG) 9 January 1997 see page 7, line 12 - page 8, line 5; claims 1, 5-7, 13, 14, 32, 37; figures 1, 7 see page 10 - page 14, line 2 see page 17, line 4	1-21
Y	EP 0 648 602 A (HOOVER UNIVERSAL) 19 April 1995 see page 4, line 30 - page 5, line 11; claims 1, 5, 9, 11, 14, 16, 18, 20; figures 1, 2	1-21
A	US 5 298 694 A (THOMPSON DELTON R ET AL) 29 March 1994 cited in the application see the whole document	2, 3, 6, 7, 9, 10
A	EP 0 732 684 A (RIETER AUTOMOTIVE INTERNATIONAL) 18 September 1996 see column 6, line 28-37; claims 1, 5-7, 12, 13; figure 10	1, 8
A	EP 0 334 178 A (STANKIEWICZ ALOIS DR GMBH) 27 September 1989 see claims 1, 3, 4, 8-13, 16, 18, 23, 35 see claims 36-42; figures 1-3	1, 4-6, 21

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat Application No

PCT/CH 99/00094

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5773375	A	30-06-1998	AU 7250696 A EP 0902853 A WO 9745581 A	05-01-1998 24-03-1999 04-12-1997
WO 9818656	A	07-05-1998	NONE	
WO 9818657	A	07-05-1998	AU 4613797 A	22-05-1998
GB 2235651	A	13-03-1991	IT 216763 Z DE 9010788 U FR 2649933 A GB 2262710 A,B	03-10-1991 27-09-1990 25-01-1991 30-06-1993
EP 0206061	A	30-12-1986	DE 3522612 A AT 84687 T DE 3687544 A	08-01-1987 15-02-1993 04-03-1993
WO 9700989	A	09-01-1997	AU 6286996 A CA 2224985 A EP 0833973 A	22-01-1997 09-01-1997 08-04-1998
EP 0648602	A	19-04-1995	AU 7574694 A JP 7229049 A	04-05-1995 29-08-1995
US 5298694	A	29-03-1994	BR 9400139 A CA 2112622 A DE 69400923 D DE 69400923 T EP 0607946 A ES 2095684 T JP 6259081 A	09-08-1994 21-07-1994 02-01-1997 12-06-1997 27-07-1994 16-02-1997 16-09-1994
EP 0732684	A	18-09-1996	NONE	
EP 0334178	A	27-09-1989	DE 3809980 A AT 148394 T ES 2101675 T JP 1281928 A JP 2821899 B US 5334338 A	05-10-1989 15-02-1997 16-07-1997 13-11-1989 05-11-1998 02-08-1994

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00094

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 B32B5/24 B32B5/26 B60R13/08 G10K11/168 D04H1/56

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B32B B60R G10K D04H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	US 5 773 375 A (EBBENS RUTH A ET AL) 30. Juni 1998	1-4, 9, 10, 21 11
P, Y	siehe Spalte 3, Zeile 35-47 - Spalte 6, Zeile 14-67; Ansprüche 1, 9-14	
P, X	WO 98 18656 A (RIETER AUTOMOTIVE INTERNATIONA ;ALTS THORSTEN (DE)) 7. Mai 1998	1-6, 8, 13, 17, 18, 21
P, Y	in der Anmeldung erwähnt siehe Ansprüche 1, 3, 6, 8, 9, 19, 23; Abbildungen 1, 4	7, 9, 10, 14, 15, 20
P, X	WO 98 18657 A (RIETER AUTOMOTIVE INTERNATIONA ;ALTS THORSTEN (DE)) 7. Mai 1998	1-6, 8, 13, 17, 18, 21
P, X	siehe Ansprüche 1, 5, 6, 10, 19, 21, 34, 38, 45; Abbildungen 1, 4, 5, 8-11 siehe Anspruch 47	11
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Juni 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Derz, T

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GB 2 235 651 A (ALCANTARA SPA) 13. März 1991	1-7, 9-11,13, 19,21
Y	siehe Seite 4, Zeile 2-5 - Seite 5, Zeile 13-16; Abbildungen	1-7,9, 10,14, 15,20,21
	siehe Seite 2, Zeile 1-4 - Seite 3, Zeile 4-5-30	
Y	EP 0 206 061 A (VEENENDAAL SCHAUMSTOFF) 30. Dezember 1986	11, 13-15, 19,20
Y	siehe Seite 5, Absatz 3 - Seite 6, Absatz 4	1-7,9, 10,14, 15,20,21
	siehe Seite 7, Zeile 26 - Seite 8, Zeile 16	
Y	WO 97 00989 A (MINNESOTA MINING & MFG) 9. Januar 1997 siehe Seite 7, Zeile 12 - Seite 8, Zeile 5; Ansprüche 1,5-7,13,14,32,37; Abbildungen 1,7 siehe Seite 10 - Seite 14, Zeile 2 siehe Seite 17, Zeile 4	1-21
Y	EP 0 648 602 A (HOOVER UNIVERSAL) 19. April 1995 siehe Seite 4, Zeile 30 - Seite 5, Zeile 11; Ansprüche 1,5,9,11,14,16,18,20; Abbildungen 1,2	1-21
A	US 5 298 694 A (THOMPSON DELTON R ET AL) 29. März 1994 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument	2,3,6,7, 9,10
A	EP 0 732 684 A (RIETER AUTOMOTIVE INTERNATIONA) 18. September 1996 siehe Spalte 6, Zeile 28-37; Ansprüche 1,5-7,12,13; Abbildung 1D	1,8
A	EP 0 334 178 A (STANKIEWICZ ALOIS DR GMBH) 27. September 1989 siehe Ansprüche 1,3,4,8-13,16,18,23,35 siehe Ansprüche 36-42; Abbildungen 1-3	1,4-6,21

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/CH 99/00094

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5773375 A	30-06-1998	AU 7250696 A EP 0902853 A WO 9745581 A	05-01-1998 24-03-1999 04-12-1997
WO 9818656 A	07-05-1998	KEINE	
WO 9818657 A	07-05-1998	AU 4613797 A	22-05-1998
GB 2235651 A	13-03-1991	IT 216763 Z DE 9010788 U FR 2649933 A GB 2262710 A, B	03-10-1991 27-09-1990 25-01-1991 30-06-1993
EP 0206061 A	30-12-1986	DE 3522612 A AT 84687 T DE 3687544 A	08-01-1987 15-02-1993 04-03-1993
WO 9700989 A	09-01-1997	AU 6286996 A CA 2224985 A EP 0833973 A	22-01-1997 09-01-1997 08-04-1998
EP 0648602 A	19-04-1995	AU 7574694 A JP 7229049 A	04-05-1995 29-08-1995
US 5298694 A	29-03-1994	BR 9400139 A CA 2112622 A DE 69400923 D DE 69400923 T EP 0607946 A ES 2095684 T JP 6259081 A	09-08-1994 21-07-1994 02-01-1997 12-06-1997 27-07-1994 16-02-1997 16-09-1994
EP 0732684 A	18-09-1996	KEINE	
EP 0334178 A	27-09-1989	DE 3809980 A AT 148394 T ES 2101675 T JP 1281928 A JP 2821899 B US 5334338 A	05-10-1989 15-02-1997 16-07-1997 13-11-1989 05-11-1998 02-08-1994